



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 38 44 803 C 2**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 60 G 23/00**  
B 60 G 21/10

②① Aktenzeichen: P 38 44 803.3-21  
②② Anmeldetag: 28. 5. 88  
④③ Offenlegungstag: 7. 12. 89  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 9. 9. 93

**DE 38 44 803 C 2**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**  
Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,  
DE

⑥② **Teil aus:** P 38 18 188.6

⑦② **Erfinder:**  
Schüssler, Robert, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE;  
Acker, Bernd, 7300 Esslingen, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:**  
DE 34 08 292 A1

⑤④ **Aktives Federungssystem**

**DE 38 44 803 C 2**

Die Erfindung betrifft ein aktives Federungssystem für Kraftfahrzeuge od. dgl. mit den Rädern zugeordneten Istwertgebern, welche jeweils ein den Abstand zwischen Fahrzeugaufbau und Rad wiedergebendes Signal erzeugen und einem Rechner zuführen, sowie mit den Rädern zugeordneten Feder- bzw. Abstützaggregate, deren Abstützkräfte und/oder den Hubbewegungen der Räder entgegenwirkende Widerstände vom Rechner gesteuert werden, wobei der Rechner aus den Signalen der Istwertgeber jeweils einen Istwert des gemittelten Bodenabstandes, einen Istwert des gemittelten Wankwinkels sowie einen Istwert des gemittelten Nickwinkels des Fahrzeugaufbaus bestimmt und die Feder- bzw. Abstützaggregate in Abhängigkeit von den Abweichungen dieser Istwerte von vorgegebenen bzw. vorgebbaren Sollwerten ansteuert.

Bei herkömmlichen passiven Federungssystemen von Kraftfahrzeugen hängt der Wert der Abstützkräfte nur von den Hubstellungen der Räder ab, d. h. die von einem Federaggregat erzeugte Abstützkraft wächst mit geringer werdendem Abstand zwischen dem jeweiligen Rad und dem Aufbau des Fahrzeuges an. Zusätzlich aus der Wirkung von Schwingungsdämpfern wirksam werden die Widerstände gegen Hubbewegungen der Räder gegenüber dem Fahrzeugaufbau sind eine Funktion der Geschwindigkeit dieser Hubbewegungen. Trotz des hohen Entwicklungsstandes passiver Federungssysteme bleibt es unvermeidbar, daß bei der Abstimmung Kompromisse eingegangen werden müssen. Wird beispielsweise die Federung im Hinblick auf einen hohen Komfort weich abgestimmt, so wird sich der Fahrzeugaufbau bei schneller Kurvenfahrt vergleichsweise stark zur Kurvenaußenseite hin neigen. Bei Kurvenfahrt treten also größere Wankwinkel auf. Zwar besteht die Möglichkeit, die Wankwinkel durch Anordnung von Stabilisatoren zu vermindern, welche beim Einfedern eines Rades das entsprechende Rad auf der anderen Fahrzeugseite ebenfalls in Einfederrichtung zu drängen suchen, so daß auch die Federaggregate auf der Kurveninnenseite zur Abstützung der Räder auf der Kurvenaußenseite herangezogen werden. Derartige Stabilisatoren beeinträchtigen jedoch den Federungskomfort, wenn das Fahrzeug nur mit den Rädern einer Fahrzeugseite über Bodenunebenheiten fährt oder wenn schräg zur Fahrtrichtung verlaufende Bodenwellen überfahren werden.

Die DE 34 08 292 A1 zeigt nun ein aktives Federungssystem, bei dem die Tatsache ausgenutzt wird, daß jede Bewegung des Fahrzeugaufbaus eine Kombination aus einer reinen Hubbewegung relativ zu einer Bezugsebene sowie einer Rotation um die Fahrzeuglängsachse (Wankbewegung) und einer Rotation um die Fahrzeugquerachse (Nickbewegung) darstellt. Gemäß der DE 34 08 292 A1 werden diese Bewegungskomponenten separat analysiert, wodurch die Möglichkeit geboten wird, die Abstütz- bzw. Federaggregate bei Veränderungen der Hubstellungen der Räder unterschiedlich anzusteuern, je nachdem, ob die Veränderungen der Radstellung durch eine reine Wankbewegung oder eine reine Nickbewegung bzw. eine reine Hubbewegung des Aufbaus oder durch unterschiedliche Kombinationen dieser Bewegungskomponenten bewirkt wurde.

Dadurch wird gleichzeitig die Möglichkeit geboten, bei unterschiedlichen Bewegungstypen des Fahrzeugaufbaus unterschiedlich mittels der Feder- bzw. Abstützaggregate gegenzusteuern. Insbesondere ist es bei-

spielsweise möglich, Hubbewegungen des Fahrzeugaufbaus zur Erzielung eines guten Komforts vergleichsweise weich abzufedern, während Wank- und Nickbewegungen im Hinblick auf ein sicheres Fahrverhalten wesentlich stärker entgegengewirkt wird. So kann erreicht werden, daß sich das Fahrzeug, trotz weicher Abstimmung der Federung gegenüber Hubbewegungen, bei Kurvenfahrt nur wenig zur Kurvenaußenseite hin neigt. Da Nick- und Wankbewegungen des Fahrzeuges weitestgehend verhindert werden können, treten nur geringe Nick- und Wankwinkel auf, d. h. der jeweils zur Verfügung stehende Federweg eines Rades wird kaum durch Schräglagen des Fahrzeugaufbaus bezüglich der Ebene der Fahrbahn beeinträchtigt. Damit wird die Möglichkeit geboten, die Federung gegenüber Hubbewegungen sehr komfortabel abzustimmen, weil der zur Verfügung stehende Federweg durch Nick- bzw. Wankbewegungen des Fahrzeuges nur unwesentlich eingeschränkt werden kann. Des weiteren wird der Vorteil erreicht, daß die Radaufhängungen praktisch nur Bewegungen nahe ihrer Optimallage ausführen und somit kein durch die Einfederungskinematik verursachtes Eigenlenkverhalten des Fahrzeuges auftreten kann.

Aus der DE 34 08 292 A1 kann außerdem entnommen werden, daß ein die an den Abstützaggregate einstellenden Stützkkräfte wiedergebender Stützkraftvektor eine Komponente aufweist, die — bei unabhängiger Vorgabe der Dämpfungscharakteristik — die Dämpfung der Radbewegungen bestimmt.

Ein in Hinblick auf Komfort und Fahrsicherheit optimales Dämpfungskonzept wird nicht aufgezeigt.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, dieses an sich vorteilhafte Federungssystem hinsichtlich des Komforts sowie der Bodenhaftung der Räder und damit auch hinsichtlich der Fahrsicherheit noch weiter zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Rechner weiter aus den Signalen der Istwertgeber Radstellungen bzw. Radbewegungen ermittelt, bei denen das eine Vorderrad sowie das diagonal gegenüberliegende Hinterrad gleichzeitig einfedern, während das andere Vorderrad und das diesem diagonal gegenüberliegende andere Hinterrad gleichzeitig ausfedern, und die Feder- bzw. Abstützaggregate im Sinne einer Dämpfung ansteuert, deren Wert von diesen Radstellungen bzw. Radbewegungen abhängt, solange diese ohne Einfluß auf die Mittelwerte des Bodenabstandes, des Wankwinkels sowie des Nickwinkels sind.

Durch die Erfindung läßt sich eine besonders komfortable Abstimmung des Federungssystems erreichen. Dazu wird die Erkenntnis genutzt, daß bei einem aktiven Federungssystem, bei dem die Nick-, Wank- und Hubbewegungen des Fahrzeugaufbaus je für sich ermittelt werden, grundsätzlich auch die Möglichkeit besteht, ganz allgemein auch solche Radbewegungen separat zu erfassen, welche weder den Wank- oder Nickwinkel noch die Hubstellung des Fahrzeugaufbaus gegenüber der Fahrbahnoberfläche verändern.

Durch die Erfindung wird nun die Möglichkeit geboten, derartigen Radbewegungen, welche die Bodenhaftung der Räder — z. B. im Bereich der Radaufhängungen-Eigenfrequenz in Verbindung mit Unwuchten oder geometrischen Unregelmäßigkeiten des Rades — stark beeinträchtigen können, selektiv an einzelnen Radaufhängungen entgegenzuwirken und so die Bodenkontaktkräfte der Räder insgesamt zu vergleichmäßigen. Damit kann die Abstimmung des Federungssystems dauernd komfortbetont bleiben.

Dementsprechend kann bei der Erfindung mit einem

besonders sicheren und gut beherrschbaren Fahrverhalten auch in Extremsituationen gerechnet werden.

Als gemittelter Bodenabstand können der Mittelwert der Abstände aller Räder gegenüber dem Fahrzeugaufbau bzw. eine damit korrelierte Größe verwendet werden. Als gemittelter Nickwinkel können die Differenz zwischen dem Mittelwert der Abstände der Vorderräder vom Fahrzeugaufbau und dem Mittelwert der Abstände der Hinterräder vom Fahrzeugaufbau oder eine mit dieser Differenz korrelierte Größe dienen. Als gemittelter Wankwinkel sind die Differenz zwischen dem Mittelwert der Abstände der rechten Räder vom Fahrzeugaufbau und dem Mittelwert der Abstände der linken Räder vom Fahrzeugaufbau oder eine mit dieser Differenz korrelierte Größe geeignet.

Werden die oben aufgeführten Mittelwerte verwendet, so wird die Lage des Fahrzeuges relativ zu einer Bezugsebene bestimmt, die parallel zu zwei Geraden ist, von denen die eine die Radaufstandsbereiche des rechten Vorderrades sowie des linken Hinterrades und die andere die Radaufstandsbereiche des linken Vorderrades und des rechten Hinterrades durchsetzt.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf den Unteranspruch sowie die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform anhand der Zeichnung verwiesen.

Dabei zeigt

Fig. 1 eine schematisierte Darstellung eines Personenkraftwagens mit dem erfindungsgemäßen Federungssystem und

Fig. 2 ein Schnittbild eines Feder- bzw. Abstützaggregates.

Die Räder des Fahrzeuges sind mittels hydraulischer Feder- und Abstützaggregate 10, welche als Kolben-Zylinder-Aggregate ausgebildet sind, gegenüber dem Fahrzeugaufbau abgestützt. Als hydraulische Druckquelle dient eine vom Fahrzeugmotor angetriebene Pumpe 8, welche saugseitig mit einem Reservoir 7 für Hydrauliköl verbunden ist und druckseitig an einen Verteiler 9 angeschlossen ist, von dem aus Druckleitungen zu den Feder- und Abstützaggregaten 10 führen, die des weiteren über Entlastungsleitungen mit dem Reservoir 7 verbunden sind. Die Zufuhr von Hydraulikmedium in die Feder- und Abstützaggregate sowie die Abfuhr von Hydraulikmedium aus diesen Aggregaten wird über jeweils an den Feder- und Abstützaggregaten 10 angeordnete Ventilanordnungen 11 gesteuert, die ihrerseits mittels eines Rechners bzw. Mikroprozessors 5 betätigt werden, der eingangsseitig mit den Rädern des Fahrzeuges zugeordneten Weggebern 2 verbunden ist. Die Weggeber 2 erzeugen Signale, welche die jeweilige Hubstellung der Räder relativ zum Fahrzeugaufbau wiedergeben. Des weiteren kann der Rechner bzw. Mikroprozessor 5 eingangsseitig mit Radbeschleunigungsgebern 1 und/oder Aufbaubeschleunigungsgebern 3 verbunden sein. Außerdem kann noch ein manuell betätigbarer Befehlsgeber 6 vorgesehen sein, um dem Fahrer Eingriffe in die Steuerung des Federungssystems zu ermöglichen. Die Steuerbefehle des Rechners bzw. Mikroprozessors 5 für die Ventilanordnungen 11 bzw. die den Rechner bzw. Mikroprozessor 5 zuzuführenden Signale der Geber 1 bis 3 werden über ein Datennetz weitergegeben, welches zumindest teilweise Datenbusleitungen 4 aufweist.

Die Abstützaggregate 10 sowie die Ventilanordnungen 11 sind in Fig. 2 etwas konstruktiver dargestellt.

Jedem Rad 12 kann ein als Kolben-Zylinder-Aggregat ausgebildetes Abstützaggregat 10 zugeordnet sein, wel-

ches jeweils eine oberhalb des Kolbens 13 angeordnete Kammer 14 sowie eine unterhalb des Kolbens 13 angeordnete Kammer 15 besitzt. Der Druck in der Kammer 14 sucht den Kolben 13 in Fig. 2 nach unten zu schieben, während der Druck in der Kammer 15 in entgegengesetzter Richtung wirkt. Bei Druckgleichheit in den Kammern 14 und 15 wird der Kolben 13 nach unten gedrängt, weil die vom Druck in der Kammer 15 beaufschlagte Stirnfläche des Kolbens 13 aufgrund der Kolbenstange 16 kleiner ist als die vom Druck in der Kammer 14 beaufschlagte Stirnfläche des Kolbens 13. Die Kammern 14 und 15 sind miteinander über eine Leitung 17, in der gegebenenfalls ein bei Strömung in Richtung der Kammer 15 öffnendes Rückschlagventil angeordnet sein kann, verbunden. An die Leitung 17 ist eine mit der Druckseite der Pumpe 8 bzw. dem Verteiler 9 (vgl. Fig. 1) verbundene Druckleitung 18 angeschlossen (und zwar zwischen dem gegebenenfalls in der Leitung 17 angeordneten Rückschlagventil und der Kammer 14). Außerdem zweigt von der Leitung 17 (und zwar zwischen dem gegebenenfalls darin angeordneten Rückschlagventil und der Kammer 15) eine Entlastungsleitung 19 ab. Die Zufuhr von Druckmedium über die Druckleitung 18 bzw. die Abfuhr von Druckmedium über die Entlastungsleitung 19 werden durch Ventile 20 und 21 der Ventilanordnung 11 gesteuert. Diese Ventile sind bevorzugt als Drosselventile mit stufenlos steuerbarem Drosselwiderstand ausgebildet.

Durch entsprechende Steuerung der Ventile 20 und 21 kann der Druck in den Kammern 14 und 15 innerhalb konstruktiv vorgegebener Grenzen variiert werden. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, daß hohe Werte des Druckes in den Kammern 14 und 15 insbesondere dann, wenn das jeweilige Rad 12 einzufedern sucht, durch kurzzeitiges Schließen der Ventile 20 und 21 bzw. durch Schließen des Ventiles 20 und starke Drosselung des Ventiles 21 eingestellt werden können.

Das dargestellte System arbeitet in der folgenden Weise:

Die Signale der Weggeber 2 sind ein Maß für den Abstand der Räder bzw. der Radachsen vom Fahrzeugaufbau und dementsprechend auch ein Maß für den Abstand des Fahrzeugaufbaus vom Boden im Bereich des jeweiligen Rades. Aus den Signalen der Weggeber 2 kann der Rechner bzw. Mikroprozessor 5 nunmehr einen mittleren Bodenabstand bestimmen, beispielsweise indem der Mittelwert der von den Weggebern 2 an den vier Rädern des Fahrzeuges gemessenen Bodenabstände gebildet wird. Veränderungen des mittleren Bodenabstandes zeigen also an, daß das Fahrzeug relativ zum Boden eine Hubbewegung in der einen oder anderen Richtung ausführt.

Des weiteren kann aus den Signalen der Weggeber 2 ein mittlerer Nickwinkel bestimmt werden, beispielsweise indem zunächst der Mittelwert der Bodenabstände an den Vorderrädern und der Mittelwert der Bodenabstände an den Hinterrädern ermittelt werden und sodann die Differenz dieser Mittelwerte bestimmt wird. Zeitliche Änderungen dieser Differenz zeigen dann an, daß der Fahrzeugaufbau relativ zum Boden Nickschwingungen, d. h. Drehbewegungen um die Fahrzeugquerachse in der einen oder anderen Richtung, ausführt.

Des weiteren kann aus den Signalen der Weggeber 2 ein Mittelwert des Wankwinkels bestimmt werden. Dazu werden der Mittelwert der Bodenabstände des Fahrzeugaufbaus an den Rädern der rechten Seite und der Mittelwert der Bodenabstände an den Rädern der linken Fahrzeugseite gebildet und sodann die Differenz

dieser Mittelwerte bestimmt. Zeitliche Änderungen dieser Differenz zeigen an, daß das Fahrzeug Wankbewegungen ausführt, d. h. Drehungen um die Fahrzeuglängsachse in der einen oder anderen Richtung.

Die auf diese Weise bestimmten Nick- und Wankwinkel haben gleichzeitig den Wert Null, wenn der Fahrzeugaufbau etwa parallel zu einer Ebene ausgerichtet ist, die ihrerseits parallel zu einer die Radaufstandspunkte des rechten Vorderrades und des linken Hinterrades verbindenden geraden Linie sowie parallel zu einer die Radaufstandspunkte des linken Vorderrades und rechten Hinterrades verbindenden geraden Linie ist.

Der Rechner bzw. Mikroprozessor 5 registriert nun jeweils den mittleren Bodenabstand, den mittleren Wankwinkel sowie den mittleren Nickwinkel bzw. die zeitliche Veränderung dieser Größen. Dies ist gleichbedeutend damit, daß der Rechner bzw. Mikroprozessor jede Bewegung des Fahrzeugaufbaus relativ zum Boden in eine Hubbewegung, eine Wankbewegung sowie eine Nickbewegung zerlegt. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, den unterschiedlichen Bewegungsarten des Fahrzeugaufbaus in unterschiedlicher Weise, d. h. insbesondere mit unterschiedlicher Progressivität, entgegenzusteuern.

Beispielsweise besteht die Möglichkeit, gegenüber Hubbewegungen ein weiches Federungsverhalten zu erreichen, während das Federungsverhalten gegenüber Nick- und Wankbewegungen deutlich härter, d. h. mit höherer Federsteifigkeit, eingestellt ist. Treten also Abweichungen zwischen dem Istwert des mittleren Bodenabstandes und dem jeweiligen Sollwert auf, so können die Abstützkräfte der Abstützaggregate 10 — zumindest innerhalb eines mittleren Bereiches der Federungshübe — relativ geringfügig geändert werden, um eine besonders komfortbetonte Federung zu erzielen. Bei Abweichungen zwischen den Mittelwerten von Wankwinkel bzw. Nickwinkel und den jeweiligen Sollwerten können dagegen stärkere Änderungen der Abstützkräfte der Abstützaggregate 10 vorgenommen werden, um insbesondere bei höheren Geschwindigkeiten ein sicheres Fahrverhalten zu gewährleisten.

Die Abstützkraft eines Abstützaggregates wird also nicht in erster Linie in Abhängigkeit von der jeweiligen Hubstellung des Rades bestimmt, vielmehr ist für die Bemessung der Abstützkräfte entscheidend, inwieweit der Fahrzeugaufbau zur Erreichung einer gewünschten Sollage eine reine Hubbewegung relativ zum Boden und/oder eine Drehung um die Fahrzeuglängsachse (Änderung des Wankwinkels) und/oder eine Drehung um die Fahrzeugquerachse (Änderung des Nickwinkels) ausführen muß.

Dabei können die zur Korrektur der jeweiligen Hubstellung sowie zur Korrektur des jeweiligen Wankwinkels und zur Korrektur des jeweiligen Nickwinkels separat errechneten Änderungen bzw. Korrekturen der Abstützkräfte der Abstützaggregate 10 einfach additiv miteinander verknüpft werden, d. h. die an jedem Abstützaggregat tatsächlich vorgenommene Veränderung der Abstützkraft entspricht jeweils der Summe der Einzelkorrekturen, die für eine gewünschte Änderung der Hubstellung bzw. des Wankwinkels bzw. des Nickwinkels errechnet wurden.

In Extremfällen kann die errechnete Gesamtkorrektur außerhalb der konstruktiven Möglichkeiten der Abstützaggregate liegen. In einem derartigen Falle stellt sich am jeweiligen Abstützaggregat 10 der konstruktiv erreichbare Grenzwert ein.

Durch die Beschleunigungsgeber 1 und 3, insbesonde-

re durch die Radbeschleunigungsgeber 1, kann der Rechner bzw. Mikroprozessor bestimmte Fahrzustände besonders frühzeitig erkennen. Beispielsweise tritt bei einem plötzlichen starken Ausschlag der Lenkung eine merkliche Querbewegung der Räder bzw. des Fahrzeugaufbaus ein, bevor sich der Fahrzeugaufbau zur jeweiligen Kurvenaußenseite hin zu neigen sucht, d. h. bevor der jeweilige Fahrzustand zu einem durch die Weggeber 2 registrierbaren Wankwinkel führt. Ähnliches gilt im Falle starker Verzögerungen bzw. Beschleunigungen des Fahrzeuges. Auch hier reagiert der Fahrzeugaufbau erst nach einer gewissen Verzögerungszeit mit Nickbewegungen, die durch die Weggeber 2 festgestellt werden können. Durch Anordnung der Beschleunigungsgeber 1 und 3 wird daher die Möglichkeit geschaffen, daß der Rechner bzw. Mikroprozessor 5 bereits frühzeitig auf zu erwartende Wank- oder Nickbewegungen des Fahrzeugaufbaus "vorbereitet" wird und die Abstützaggregate 10 bereits zur Erzeugung entsprechender Gegenkräfte ansteuert, bevor die Nick- und/oder Wankbewegungen tatsächlich auftreten. Nick- und/oder Wankbewegungen werden damit praktisch vollständig vermieden.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, daß Radbewegungen auftreten, welche weder Wank- oder Nick- noch Hubbewegungen des Fahrzeugaufbaus verursachen. Beispielsweise können das eine Vorderrad sowie das diagonal gegenüberliegende Hinterrad gleichzeitig einfedern, während das andere Vorderrad und das demselben diagonal gegenüberliegende andere Hinterrad gleichzeitig ausfedern. Falls die Einfederungshübe und die Ausfederungshübe alle gleich groß sind, ändern sich die Mittelwerte des Bodenabstandes, des Wankwinkels und des Nickwinkels nicht. Gleichwohl sind derartige Radbewegungen unerwünscht, weil dadurch die Bodenhaftung der Räder verlorengehen kann. Deshalb ist vorgesehen, den Hubbewegungen der Räder, insbesondere beim Einfedern, immer einen gewissen Dämpfungswiderstand entgegenzusetzen, welcher beispielsweise dadurch erzeugt werden kann, daß während des Einfederungshubes das Ventil 21 (vgl. Fig. 2) entsprechend gedrosselt wird (das Ventil 20 ist während des Einfederungshubes in der Regel geschlossen). Im übrigen besteht die Möglichkeit, daß der Rechner bzw. Mikroprozessor 5 aus den Signalen der Weggeber 2 ermittelt, ob bzw. inwieweit Radbewegungen der zuletzt angegebenen Art auftreten. Sodann können die Abstützaggregate 10 bzw. deren Ventilanordnungen 11 im Sinne einer mehr oder weniger starken Dämpfung dieser Radbewegungen angesteuert werden. Da derartige Bewegungen der Räder verhältnismäßig selten angeregt werden, ist es im Hinblick auf den Komfort erwünscht, wenn die zur Verhinderung dieser Bewegungen notwendigen Dämpferkräfte nur bei Bedarf wirksam werden. Dies wird durch die Erfindung ohne Sicherheitseinbuße ermöglicht.

#### Patentansprüche

1. Aktives Federungssystem für Kraftfahrzeuge od. dgl. mit den Rädern zugeordneten Istwertgebern, welche jeweils ein den Abstand zwischen Fahrzeugaufbau und Rad wiedergebendes Signal erzeugen und einem Rechner zuführen, sowie mit den Rädern zugeordneten Feder- bzw. Abstützaggregaten, deren Abstützkräfte und/oder den Hubbewegungen der Räder entgegenwirkende Widerstände vom Rechner gesteuert werden, wobei der

Rechner aus den Signalen der Istwertgeber jeweils einen Istwert des gemittelten Bodenabstandes, einen Istwert des gemittelten Wankwinkels sowie einen Istwert des gemittelten Nickwinkels des Fahrzeugaufbaus bestimmt und die Feder- bzw. Abstützaggregate in Abhängigkeit von den Abweichungen dieser Istwerte von vorgegebenen bzw. vorgebbaren Sollwerten ansteuert, dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner (5) weiter aus den Signalen der Istwertgeber (2) Radstellungen bzw. Radbewegungen ermittelt, bei denen das eine Vorderrad sowie das diagonal gegenüberliegende Hinterrad gleichzeitig einfedern, während das andere Vorderrad und das diesem diagonal gegenüberliegende andere Hinterrad demgegenüber gleichzeitig ausfedern, und die Feder- bzw. Abstützaggregate (10) im Sinne einer Dämpfung ansteuert, deren Wert von diesen Radstellungen bzw. Radbewegungen abhängt, solange diese Bewegungen ohne Einfluß auf die Mittelwerte des Bodenabstandes, des Wankwinkels sowie des Nickwinkels sind.

2. Aktives Federungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfung der genannten Radbewegungen durch gesteuerte Drosselung von Ventilen (21) erfolgt.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

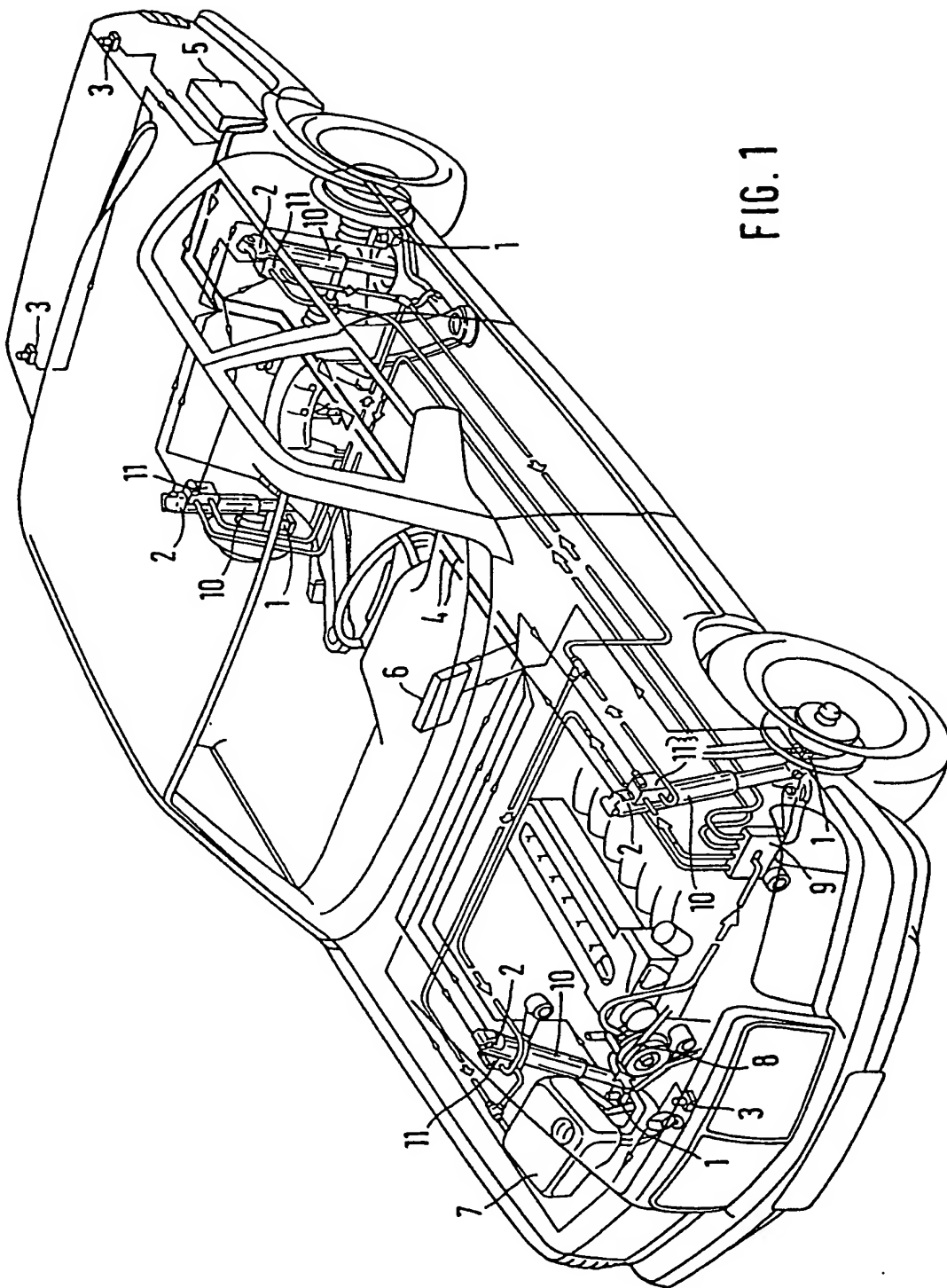


FIG. 1

FIG. 2

